Publication 990 Publiée en juin 1957

INSECTES COMMUNS DU FRAISIER ET MOYENS DE LES COMBATTRE

Par

H. ANDISON

▼

Service des sciences, Division de l'entomologie
Ministère de l'Agriculture du Canada,
Ottawa, Ontario

4M-22692-6.57

88480—1

INSECTES COMMUNS DU FRAISIER ET MOYENS DE LES COMBATTRE [1]

par Harry Andison

Laboratoire d'entomologie, Victoria, Colombie-Britannique

Au Canada, le nombre d'insectes causant de graves dégâts aux fraisiers est relativement peu élevé et si l'on suit les pratiques générales indiquées ci-après, on évitera souvent la nécessité d'adopter des moyens répressifs. Toutefois, il est à noter que les problèmes des insectes du fraisier peuvent différer d'une partie à l'autre du pays et que les pratiques considérées bonnes dans un district peuvent ne pas être satisfaisantes et exiger des modifications pour un autre district. Par exemple, le brûlage de la plantation au début du printemps est très pratiqué dans les provinces Maritimes pour maîtriser le capside du fraisier et d'autres insectes nuisibles, mais il n'est pas recommandé dans l'Ontario et la Colombie-Britannique. Aussi, dans certaines régions de la Colombie-Britannique, le charançon de la racine du fraisier peut exiger des moyens répressifs chaque année tandis que, dans l'Ontario, ces moyens ne sont pas nécessaires tant qu'il ne se produit pas de manifestation. C'est pourquoi on ne peut donner ici qu'un compte rendu général et l'on recommande aux producteurs de consulter les autorités agricoles locales pour de plus amples renseignements.

Pratique générale

1. N'employez que des plants sains.

2. Plantez en une terre ayant porté des récoltes sarclées tenues sans mauvaises herbes. Évitez de planter sur un terrain qui avait été en gazon l'année précédente.

3. Établissez les nouvelles plantations aussi loin que possible des vieilles fraisières.

4. Tenez le champ exempt de mauvaises herbes et d'herbe et nettoyez tous les terrains malpropres avoisinants; détruisez les ronces sauvages, les framboisiers et les bosquets qui peuvent fournir un abri aux insectes nuisibles.

Clef des espèces nuisibles

La clef ci-contre aide à établir le diagnostic rapide des dégâts causés par les insectes, mais le producteur ne doit prendre des mesures répressives qu'après s'être assuré, en lisant tout le texte, que la description convient à son cas. S'il a des doutes, il doit envoyer un échantillon de l'insecte et des dégâts causés à l'adresse suivante: Section des insectes nuisibles aux fruits, Division de l'entomologie, ministère de l'Agriculture, Ottawa. Les échantillons pesant jusqu'à 12 onces peuvent être envoyés franc de port.

Dégâts aux boutons à fleurs

Les tiges des fleurs sont coupées et les boutons se fanent, tombent ou ne restent suspendus que par un fil .... *Anthonome du fraisier* p. 5

[1] Revision en partie de la publication n° 621 du ministère de l'Agriculture du Canada, intitulée "Le Fraisier et sa culture au Canada".

Dégâts aux fruits

Fruits tordus ou difformes, devenant ce que l'on appelle "fraises imparfaites" .... *Cercope des prés,* p. 13
Capside du fraisier, p. 6
Punaise terne, p. 6

Trous mangés dans les fruits en maturation ....*Chlamys du fraisier* p. 29

Trous ronds mangés dans les fruits mûrs .... *Charançon de la racine du fraisier,* p. 20

Dégâts aux feuilles

De petits coléoptères luisants rongent des trous dans les feuilles, et le feuillage a une apparence criblée ...... *Chrysomèle du fraisier,* p. 7

De petites chenilles verdâtres ou brunâtres enroulent les feuilles, généralement le long de la nervure médiane et se nourrissent à l'intérieur des abris ainsi formés .... *Tordeuse du fraisier,* p. 8

Mouchetures blanchâtres ou jaunâtres sur le feuillage .. *Tétranyques,* p. 11

Feuilles rongées et plantes défeuillées par des larves roses dans des enveloppes noires en forme de dôme ...... *Chlamys du fraisier,* p. 29

Masses blanches de crachat sur les tiges des feuilles et autres parties des plantes .... *Cercope des prés,* p. 13

Feuilles rongées pendant la nuit par des chenilles trapues, lisses, qui se cachent dans la terre durant le jour .. *Noctuelles (Vers gris),* p. 10

Feuilles au centre de la plante enroulées, ratatinées et déformées *Tarsonème du cyclamen,* p. 13

Entailles mangées aux bords des feuilles .. *Charançon de la racine du fraisier,* p. 20
Charançon noir de la vigne, p. 25

Plants, rabougris, feuilles et touffes de fleurs déformées .. *Puceron de l'échalote,* p. 31

Dégâts aux couronnes

Petites chenilles roses qui percent la couronne *Mineuse de la couronne,* p. 30

Chenilles blanchâtres, plus grosses, qui percent la couronne .. *Conopie du fraisier,* p. 28

Dégâts aux racines

De grosses larves blanchâtres à six pattes mangent les racines et détruisent les plants .... *Hannetons (Vers blancs),* p. 14

De grosses larves blanchâtres, sans pattes, mangent les petites racines et affaiblissent ou détruisent les plantes .. *Charançon de la racine du fraisier,* p. 20
Charançon noir de la vigne, p. 25

Larves grêles, brun luisant, qui mangent les racines ...... *Taupins (vers fil de fer),* p. 27

Dégâts au collet

Plants coupés au ras du sol par des chenilles trapues, lisses, qui se cachent dans la terre pendant le jour .... *Vers gris,* p. 10

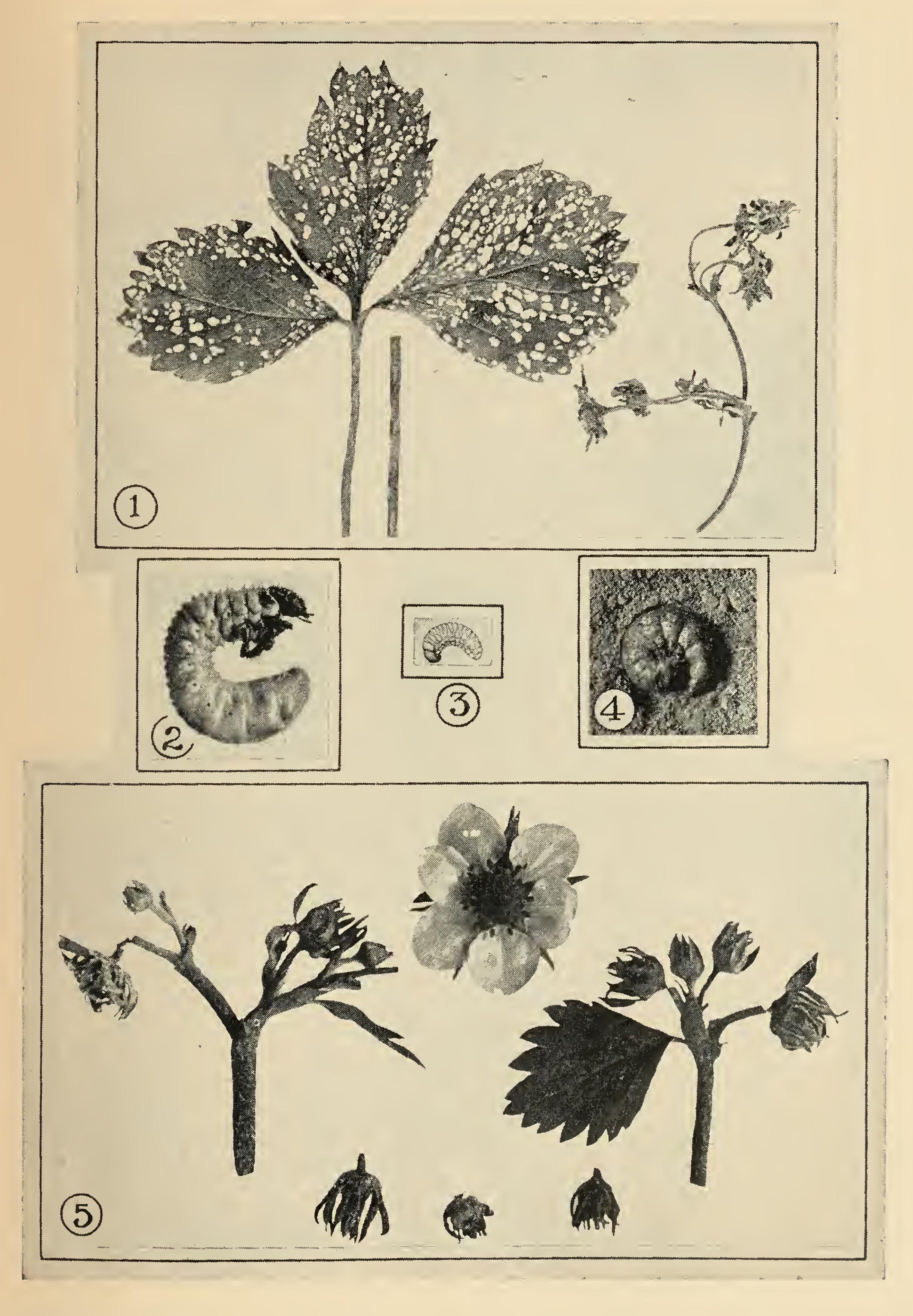


Figure 1.—1. Dégâts causés par la chrysomèle du fraisier. 2. Hannetons (Vers blancs). 3. Charançon de la racine du fraisier. 4. Noctuelles (Vers gris). 5. Dégâts causés par l'anthonome du fraisier.

L'anthonome du fraisier

Anthonomus signatus (Say)

Cet insecte, un très petit charençon brun rougeâtre ou noirâtre, d'environ un dixième de pouce de longueur, et dont la tête se termine par un rostre ou bec, peut réduire considérablement la récolte de fraises en coupant les boutons florifères non ouverts. Il attaque parfois la ronce et le framboisier.

Les adultes font leur apparition au printemps lorsque les premières fleurs s'épanouissent sur le fraisier. Leur présence à cette époque peut être décelée par les petits trous ronds qu'ils mangent sur les pétales. Le producteur qui aperçoit ces trous devrait surveiller attentivement la plantation et se préparer à arroser ou poudrer les plants. La femelle perce le côté d'un bouton florifère non épanoui et dépose un œuf à l'intérieur du bouton. Elle descend ensuite le long de la tige sur une courte distance, y fait une incision circulaire et laisse le bouton suspendu par un fil ou coupe entièrement la tige de sorte que le bouton tombe sur le sol (Fig. 1 (5)). L'œuf éclot, la larve se développe à l'intérieur du bouton et un nouvel adulte émerge en juillet vers l'époque de la cueillette. Il n'y a qu'une génération par année et les nouveaux adultes hibernent dans la fraisière même, et dans les ronces ou dans les framboisiers, sauvages et échappés de culture, qui croissent dans le voisinage.

Moyens de lutte.—Dès que l'insecte commence à couper les boutons, poudrez la plantation avec une poudre DDT, 3 p. 100. Appliquez la poudre avec une poudreuse à moteur ou un bon souffleur à bras, de préférence le matin lorsque la rosée commence à disparaître et qu'il ne vente pas ou presque pas. Le DDT peut aussi être appliqué en pulvérisation dès les premiers dégâts typiques aux pétales. Utilisez du DDT mouillable, 50 p. 100, à raison de 2 livres par 100 gallons d'eau. (Avis: l'application de DDT après que la floraison a atteint le stade de 5 p. 100 peut empoisonner beaucoup d'abeilles.)

On peut réduire et parfois prévenir les dégâts causés par cet insecte en enlevant tous les bosquets, les buissons, les tiges le long des clôtures, ainsi que les fraisiers et les framboisiers sauvages dans le voisinage de la fraisière. Établissez les nouvelles plantations aussi loin que possible de la vieille fraisière. Dans l'Est, le brûlage des vieilles plantations au début du printemps n'est guère efficace pour la répression de cet insecte.

Capside du fraisier

Calocoris norvegicus (Gmelin)

En Nouvelle-Écosse, et peut-être aussi dans d'autres provinces, ce petit insecte vert, actif, cause souvent des dégâts considérables aux fruits en formation, en suçant le jus de ces derniers. Dans les cas graves, il se peut que les fruits ne se développent pas du tout, mais dans les infestations légères, les fruits peuvent être tordus ou difformes, et deviennent ce que l'on appelle des "fraises imparfaites". Ces insectes, aussi bien au stade adulte qu'au stade larvaire, sont très actifs et furtifs, et ne peuvent être découverts qu'au moyen d'un examen très soigneux. C'est pour cette raison que les dégâts causés par cet insecte sont généralement attribués à d'autres causes, comme par exemple, la gelée ou la pollinisation imparfaite.

Le cycle évolutif de cet insecte n'a pas été établi en détail dans notre pays, mais les observations effectuées indiquent qu'il passe l'hiver au stade de l'œuf. Les œufs sont déposés dans les tiges des plants des fraisiers ainsi que dans certaines mauvaises herbes, y compris la petite oseille des brebis (Rumex

Acetosella), l'une des plantes-hôtes favorites de cet insecte. Les jeunes insectes commencent à éclore au printemps peu après l'apparition des première fleurs, et ils peuvent attaquer le fruit dès qu'il commence à se former. L'insecte adulte, qui fait son apparition vers l'époque où le fruit mûrit, quitte bientôt les fraises pour se porter sur un certain nombre d'autres plantes, y compris un grand nombre de récoltes des champs et des jardins, de graminées et de mauvaises herbes.

Moyens de lutte.—Arrosez avec du DDT mouillable 50 p. 100, à raison de 2 livres par 100 gallons d'eau, dès l'apparition des premières fleurs. La répression est facilitée en maintenant la fraisière libre de mauvaises herbes, surtout la petite oseille des brebis. (Avis: l'application de DDT après que la floraison a atteint le stade de 5 p. 100 peut empoisonner beaucoup d'abeilles.)

La punaise terne

Lygus lineolaris (Beauv.)

Cette punaise commune, qui attaque nombre de plantes, cause aux fraises dans plusieurs provinces des dégâts très semblables à ceux du capside du fraisier. Les dégâts sont causés surtout par les insectes adultes et les nymphes qui sucent le jus des boutons et des petits fruits en formation et il en résulte des fruits durs, difformes, impropres à la vente.

Les insectes adultes sont brunâtres, aplatis et ovales, et ils mesurent environ un quart de pouce de longueur. Ils passent l'hiver sous les feuilles et les débris et sortent au printemps pour se nourrir et pondre leurs œufs sur une grande variété de plantes. On compte au moins deux générations par saison.

Moyens de lutte.—Il faut tenir les plantations et les endroits environnants libres de mauvaises herbes. La pulvérisation de DDT 50 p. 100, à raison de 2 livres par 100 gallons, dès l'apparition des premières fleurs, assure une bonne répression commerciale. (Avis: l'application de DDT après que la floraison a atteint le stade de 5 p. 100 peut empoisonner beaucoup d'abeilles.)

La chrysomèle du fraisier

Paria canella (F.)

Au printemps et en automne, les fraisiers sont parfois attaqués par un coléoptère brun foncé ou noir, luisant, de forme ovale qui a environ ⅛ de pouce de long. Les feuilles sont criblées de trous, et la surface présente un effet de dentelle (Fig. 1 (1)). Cet insecte peut aussi attaquer le framboisier, le mûrier, les rosiers de serre et certaines autres plantes.

Ces insectes hivernent dans les vieilles feuilles, la paille ou les débris végétaux et dès que la végétation commence au printemps, ils se nourrissent de feuilles avec voracité. Ils pondent leurs œufs dans le sol près du collet des plantes et sur le dessous des feuilles mortes qui se trouvent autour des plantes. Les larves minusculess qui sortent de ces œufs s'enfoncent un peu dans la terre et se nourrissent des petites racines du fraisier, où elles peuvent causer des dégâts considérables si elles sont présentes en assez grand nombre. Une fois entièrement développées, les larves ont environ un sixième de pouce de long. Elles se transforment alors en pupes dans le sol et les nouveaux insectes adultes en sortent à partir de la fin de juillet jusqu'en septembre. Après avoir mangé pendant quelque temps, les insectes entrent dans leurs abris d'hiver.

88480—2½

Moyens de lutte.—Il est rarement nécessaire de pulvériser pour maîtriser cet insecte. Si les coléoptères sont très abondants, on peut les réprimer en pulvérisant parfaitement avec 5 livres d'arséniate de plomb, ou $3\frac{3}{4}$ livres d'arséniate de calcium, ou 2 livres de poudre DDT mouillable, 50 p. 100, dans 100 gallons d'eau. N'appliquez cette pulvérisation qu'avant la floraison ou après la cueillette. Les tétranyques peuvent devenir abondants par suite de l'application de DDT.

La tordeuse du fraisier

Ancylis comptana fragariae (W. & R.)

Plusieurs espèces d'enrouleuses ayant des habitudes semblables attaquent les fraises, mais la tordeuse du fraisier est la seule qui présente une importance économique. On peut s'apercevoir facilement de la présence des enrouleuses par les feuilles pliées dans lesquelles les larves se nourrissent.

La tordeuse du fraisier passe l'hiver sous forme de larve dans les feuilles repliées. Au printemps, les larves se transforment en pupes puis en petits papillons peu apparents, dont l'envergure des ailes est d'environ un demi-pouce. Les œufs, qui se voient difficilement, sont pondus un à la fois sur les feuilles. Les larves qui en sortent se nourrissent des feuilles et commencent bientôt à les lier et à les replier. Ces larves se nourrissent à l'intérieur des abris ainsi formés et se trouvent donc protégées contre la majorité des pulvérisations toxiques. Au stade adulte, elles mesurent environ un demi-pouce de longueur, sont de couleur verdâtre ou brunâtre et deviennent très actives lorsqu'on les dérange. Elles se transforment en pupes puis en papillons en juillet et au début d'août. Ces derniers pondent des œufs pour une deuxième génération dont les larves se nourrissent à partir du mois d'août jusqu'à l'arrivée du temps froid.

Moyens de lutte.—Les pratiques suivantes aident à réduire le nombre de tordeuses et rendent moins nécessaire le recours à la lutte chimique. Dès que les dernières fraises ont été cueillies, enfouissez les plants à la charrue; établissez les nouvelles plantations aussi loin que possible des vieilles fraisières. Utilisez des plants sains ou, au moment de la transplantation, pincez les feuilles repliées pour détruire les larves qui se trouvent à l'intérieur de ces dernières. Dans certaines régions, le fauchage de la plantation après la cueillette aide à réduire les infestations de la tordeuse.

La pulvérisation de $1\frac{1}{2}$ livre de parathion mouillable 15 p. 100 ou de 2 livres de DDD (TDE) mouillable 50 p. 100 dans 100 gallons d'eau, ou le poudrage de DDD 7 p. 100 sont efficaces s'ils sont appliqués minutieusement. Chaque application doit comprendre 200 gallons de pulvérisation ou 25 livres de poudre à l'acre. Le parathion assure une meilleure répression que le DDD si les feuilles ont été repliées par un grand nombre de larves avant l'application de la pulvérisation. Les traitements doivent être appliqués de la manière suivante dans les régions où la tordeuse est nuisible:

a) *Nouvelles plantations* (non en rapport).—Pour la première génération, effectuez deux pulvérisations ou poudrages à 10 jours d'intervalle, en commençant durant la première ou la deuxième semaine de juin. Si ces pulvérisations ne sont pas appliquées, ou si l'infestation n'est pas très forte, pulvérisez deux fois, à 10 jours d'intervalle, pour la deuxième génération, en commençant vers le 15 août.

b) *Plantations en rapport.*—Étant donné que les dégâts causés par la première génération sont rarement graves dans les plantations en rapport, la pulvérisation ou le poudrage ne sont pas généralement recommandés.

Toutefois, en cas d'infestations graves, une pulvérisation de DDD appliquée dès que les premières fleurs s'épanouissent fournit une certaine protection. Les poisons ne doivent pas être appliqués durant les périodes de floraison et de fructification afin de protéger les abeilles et afin qu'il n'y ait pas de résidus de pulvérisation au moment de la cueillette.

Si la plantation doit être gardée pour une autre saison de production, on peut maîtriser la deuxième génération en pulvérisant ou en poudrant vers le 15 août et de nouveau 10 jours plus tard.

Noctuelles

(Vers gris)

Plusieurs espèces de vers gris peuvent causer de grands dégâts dans les fraisières en coupant les jeunes plants au niveau du sol et en rongeant les feuilles des plants plus âgés. En général les vers gris se ressemblent. Ce sont des chenilles lisses, cylindriques, ayant environ un pouce de longueur, et d'une couleur terne foncée, semblable au sol (Fig. 1 (4)) dans lequel elles se cachent pendant le jour, car elles ne mangent que la nuit. Les vers gris cessent généralement d'exercer leurs ravages avant la fin de juin. Les adultes sont des papillons gris brun qui volent durant la nuit et sont souvent attirés par les lumières.

Moyens de lutte.—L'appât de son empoisonné que voici détruit les vers gris:

Son	25 livres
Vert de Paris	1 livre
Eau	environ 2½ gallons

Mélangez le son et le poison, puis ajoutez l'eau lentement à ce mélange en remuant. On épand cet appât en une couche mince sur la terre après le coucher du soleil, le long des rangées attaquées par les vers gris. Une précaution importante est de faire cette application le soir et seulement après une journée chaude. Quinze livres d'appât suffisent pour environ une acre. Quand les vers gris sont abondants, une seule application peut ne pas suffire. Les appâts brevetés contenant des déchets de pommes sont efficaces pour réprimer la majorité des espèces en Colombie-Britannique.

Dans le cas d'une nouvelle fraisière qui ne doit pas porter des fruits avant l'année suivante, il se peut qu'un producteur préfère pulvériser ou poudrer. Pulvérisez avec du DDT mouillable 50 p. 100, à raison de 2 livres dans 100 gallons d'eau, ou appliquez une poudre de DDT 3 p. 100. Il est essentiel de recourir aux moyens de répression au début du printemps afin de détruire les jeunes chenilles avant qu'elles causent des dégâts considérables.

Dans les fraisières infestées de vers gris, il est sage d'épandre les appâts à la volée par une soirée chaude ou de poudrer avec du DDT quelques jours avant la transplantation des fraisiers.

Les tétranyques

Les tétranyques, communément appelés "araignées rouges", infestent parfois les fraisières. Ils sont généralement plus abondants quand on applique du DDT au début de la saison. Le tétranyque à deux points, *Tetranychus bimaculatus* Harvey, se rencontre dans presque toutes les régions productrices de fraises.

Les premiers dégâts apparents causés par les tétranyques sont des taches blanchâtres ou jaunâtres sur le feuillage, attribuables au sucement du jus par les insectes, ce qui donne un aspect pâle et malsain au feuillage. Plus tard, les feuilles peuvent brunir et tomber. L'envers de la feuille est couvert d'une fine toile soyeuse au-dessous de laquelle on peut voir les tétranyques sous forme de points minuscules mouvants. Les dégâts sont généralement le plus graves lorsque le temps est très chaud et sec.

Les tétranyques adultes mesurent environ un cinquantième de pouce de longueur; durant la plus grande partie de la saison, ils sont de couleur jaune verdâtre pâle, mais à l'automne, ou sur un feuillage fortement endommagé, ils peuvent être rouge orange. Ils passent l'hiver dans des déchets ou dans le sol à la base des plantes. Au début de la végétation au printemps, ils grimpent jusqu'aux feuilles et commencent à pondre leurs œufs sur le dessous. Les insectes qui proviennent de ces œufs se développent rapidement lorsque le temps est chaud et sec et pondent, à leur tour, des œufs qui produisent d'autres tétranyques. Il peut y avoir jusqu'à 10 générations par année dans les parties les plus chaudes du Canada.

Moyens de lutte.—Si les tétranyques se voient facilement, ou si les feuilles sur lesquelles ils se sont nourris portent des taches, pulvérisez avec du TEPP, de l'Aramite ou de l'Ovotran, dilué conformément aux instructions du fabricant. N'utilisez pas du TEPP ou de l'Aramite avec de la bouillie bordelaise ou de la chaux hydratée. La pulvérisation avec du TEPP doit être répétée au bout de 7 à 10 jours; dans le cas des autres produits, il se peut qu'une deuxième application soit requise. Pour mieux atteindre l'envers des feuilles, il faut que la pulvérisation soit appliquée à une haute pression et en grosses gouttelettes.

La pulvérisation ou le poudrage avec de l'Aramite et du malathion ont donné de bons résultats en Colombie-Britannique.

Les fraisières non en rapport peuvent être pulvérisées n'importe quand. S'il est nécessaire de recourir aux moyens de répression durant la cueillette, cueillez autant de fruits que possible, pulvérisez avec du TEPP, et ne cueillez pas d'autres fraises avant deux jours au moins. Procédez de la même manière pour la deuxième pulvérisation 7 à 10 jours plus tard.

Le tarsonème du cyclamen

Tarsonemus pallidus (Banks)

Ce tarsonème attaque souvent les fraisiers dans plusieurs districts du Canada, mais il est rare qu'il cause suffisamment de dégâts pour inquiéter le producteur. Sur les plants infestés, les feuilles non ouvertes deviennent jaunâtres, puis brunâtres, et peuvent mourir par la suite ou si elles s'ouvrent, elles restent ratatinées et difformes. Les tarsonèmes peuvent rarement être vus à l'œil nu, mais on peut facilement les voir au moyen d'un verre grossissant si l'on déroule les jeunes feuilles non ouvertes afin de les exposer. Comme les symptômes ne sont pas nettement prononcés dans les premières phases, la présence des tarsonèmes est le seul critère certain. Les tarsonèmes fuient la lumière et préfèrent se cacher dans les replis des feuilles non ouvertes où ils se nourrissent et pondent leurs œufs. A mesure que les feuilles se développent, les tarsonèmes évitent l'exposition en se transportant sur les jeunes feuilles non ouvertes. Elles passent l'hiver dans ces feuilles et dans les collets et commencent à se nourrir et à se reproduire le printemps suivant.

Moyens de lutte.—Le seul moyen de lutte efficace connu à l'heure actuelle est de plonger les jeunes plants dans de l'eau chaude avant de les repiquer au printemps. L'expérience a démontré que les plants doivent être immergés dans l'eau à une température de 110°F., au plus, pendant une période de 20 minutes. Après ce trempage, il faut les refroidir rapidement en les plongeant dans un bain d'eau froide. Pour que ce moyen de lutte soit efficace on recommande de couper les cordes avant l'immersion si les plants sont attachés en paquet (25-50), sinon, la température au centre du paquet n'atteindra pas 110°F., ou l'atteindra si lentement que la destruction ne sera pas complète. Il est extrêmement important que la température de l'eau soit maintenue à 110°F. pendant toute la période d'immersion, car si elle atteint 115°F. les plants seront détruits et si elle n'atteint pas 107°F. les tarsonèmes ne seront pas tués. On devrait se servir d'un thermomètre sûr et de lecture facile, et l'eau devrait être remuée constamment pour que sa température soit égale. Les fraisiers doivent être plantés aussitôt que possible après le traitement. Il importe surtout que les plants vendus aux producteurs ne contiennent pas de tarsonèmes du cyclamen.

Le cercope des prés

Philaenus leucophthalmus (L.)

Cet insecte attaque généralement les mauvaises herbes et d'autres plantes, mais parfois, il infeste les fraisiers en nombre suffisant pour réduire la récolte et affaiblir les plants. Les dégâts sont le plus prononcés lorsque l'infestation se produit par une saison sèche.

Les œufs, stade sous lequel l'insecte passe l'hiver, sont probablement pondus sur les feuilles et les tiges des plantes. Ils commencent à éclore vers le moment où les premières fleurs du fraisier font leur apparition; les jeunes nymphes se nourrissent sur les plantes en perçant le tissu et en suçant le jus de la plante, tout comme les pucerons. Bientôt, les nymphes sont entourées de gouttes d'un liquide clair et plus tard d'une quantité considérable de salive blanche. On les trouve le plus souvent sur et entre les grappes de boutons florifères, lorsque ces dernières sont encore compactes, sur les tiges des feuilles et sur la jeune pousse de la couronne. Chaque masse de salive peut contenir une nymphe ou plus. Les nymphes se transforment en insectes parfaits vers l'époque de la cueillette. Ces insectes volent et sautent, sont généralement de couleur brun terne et mesurent environ un quart de pouce de longueur. Il n'y a qu'une génération par année.

Moyen de lutte.—Après l'apparition des masses de salive, les nymphes sont bien protégées et leur répression est difficile. Lorsqu'on a prévu, l'année précédente, qu'une attaque peut se produire, la plantation doit être pulvérisée, dès l'apparition des premières fleurs, avec du DDT mouillable 50 p. 100, à raison de 2 livres dans 100 gallons d'eau. La pression doit être suffisante pour pousser la pulvérisation jusque dans la jeune végétation compacte.

Hannetons

(Vers blancs)

Polyphylla perversa (Csy.)
Phyllophaga spp.

Les larves du hanneton d'Amérique, vers blancs bien connus, sont de gros vers trapus, blanc grisâtre, généralement enroulés en un demi-cercle lorsqu'ils sont au repos, qui rongent souvent les racines du fraisier (Fig. 3). Ils

détruisent ou affaiblissent gravement les plants et font le plus de ravages lorsque les fraisiers ont été plantés sur un retour de gazon. Le hanneton du chou, *Polyphylla perversa* Csy., ne se rencontre qu'en Colombie-Britannique et l'on trouve un certain nombre d'espèces de *Phyllophaga* dans l'Est canadien.

Dans l'Ouest central et l'Est canadien, les vers blancs ne ravagent généralement les fraisières que dans l'Ontario et le Québec. Ils ont un cycle de 3 ans et le nombre d'insectes parfaits n'est à son maximum que durant une de ces trois années, leur nombre variant selon la région. Les dégâts sont causés surtout par les larves de deuxième année, de sorte qu'ils peuvent causer de graves dégâts tous les trois ans.



Figures 2 et 3.—Le hanneton du chou qui attaque communément les fraisiers, en Colombie-Britannique. Mâle (à gauche), femelle (au centre) et larve (à doite).

Les hannetons des espèces de l'Est font leur apparition au début de l'été et volent généralement le soir et pendant la nuit, surtout autour des arbres dont ils dévorent les feuilles. Ils pondent leurs œufs dans un sol recouvert de végétation, principalement dans le gazon. Les petites larves qui sortent des œufs se nourrissent des racines des plantes jusqu'à la fin de l'automne alors qu'elles s'enfoncent plus profondément dans le sol et restent dormantes jusqu'au printemps suivant. Au cours de leur deuxième été, elles se nourrissent et s'enfoncent de nouveau plus profondément dans le sol à l'automne où elles passent l'hiver. Le troisième printemps, quelques-unes des larves s'attaquent de nouveau aux racines près de la surface durant une courte période de temps, avant de se transformer en pupes puis en hannetons à la fin de l'été. D'autres restent dans le sous-sol et se transforment en hannetons à l'automne. Les hannetons ne quittent le sol que le printemps suivant.

En Colombie-Britannique, le hanneton du chou a un cycle évolutif semblable de 3 ans, mais tous les stades se rencontrent en nombre considérable chaque année et il peut se produire des dégâts tous les ans. Bien que les dégâts causés par les larves de deuxième année soient généralement les plus graves, les larves de troisième année mangent plus que les espèces de l'Est.

Moyen de lutte.—En Colombie-Britannique, les essais de répression des vers blancs dans le sol, effectués en plein air, donnent des résultats très satisfaisants depuis plusieurs années. Quatre nouveaux insecticides du sol sont prometteurs: l'aldrine, le chlordane, la dieldrine et l'heptachlor, qui assurent une répression satisfaisante dans le champ. On peut obtenir ces produits au Canada sous divers noms de commerce. Dans le cas des champs infestés, appliquez un de ces insecticides sur le sol avant de labourer et poudrez aussi les racines des fraisiers avant de les planter.

1. *Traitements du sol avant la plantation.*—La quantité de chaque formule à utiliser à l'acre pour fournir la quantité appropriée d'insecticide est indiquée au tableau suivant:

Formule		Quantité à l'acre			
		Aldrine 5 livres (à l'état pur)	Dieldrine 4 livres (à l'état pur)	Chlordane 10 livres (à l'état pur)	Heptachlore 4 livres (à l'état pur)
Poudre	$2\frac{1}{2}$ p.100	200 livres	160 livres	—	160 livres
	5 p.100	100 "	80 "	200 livres	80 "
Poudre mouillable	25 p.100	20 "	16 "	40 "	16 "
	50 p.100	10 "	8 "	20 "	8 "
Émulsifiable Concentré	20 p.100	10 pintes	2 gallons	—	2 gallons
	65 p.100	—	—	5 pintes	—

Quel que soit le produit employé, distribuez-le uniformément sur le sol puis (1) incorporez-le immédiatement au moyen d'un cultivateur rotatif ou (2) enfouissez-le à la charrue à une profondeur de 6 à 8 pouces, puis disquez la terre parfaitement. Lorsqu'il s'agit de traiter de petites parcelles, servez-vous, pour l'application des poussières, d'un petit épandeur ou d'une petite charrette à bras servant à l'application des engrais chimiques (Fig. 5). Lorsque l'étendue à traiter est plus grande, un grand épandeur à chaux ou à engrais chimiques peut facilement être ajusté et tiré sur le champ par un tracteur (Fig. 4). Les insecticides peuvent aussi être pulvérisés uniformément sur le sol avant le labour (Fig. 6). Ce mode d'application permet d'obtenir la meilleure distribution uniforme de l'insecticide. Le matériel de pulvérisation pour cette méthode d'application est décrit dans la publication multicopiée nº 119, de la Division de l'entomologie, ministère de l'Agriculture du Canada. En faisant actionner une pompe rotative par la prise de force du tracteur et en ajustant la rampe d'arrosage de façon à obtenir une bande d'arrosage de 45 pouces, le sol se trouve pulvérisé à fond. La rampe d'arrosage doit avoir 6 buses plates, à 9 pouces d'espacement et à 6 pouces au-dessus de la surface du sol. L'ouverture du disque de l'ajutage doit avoir .04 pouce. En se déplaçant à 2.5 milles à l'heure et en réglant la pompe à 100 livres par pouce carré, vous appliquez environ 200 gallons de liquide à l'acre.

Les résultats indiquent que ces produits sont efficaces en tout temps de l'année et qu'ils ne nuisent pas à la végétation des plants de fraisiers. Les quatre insecticides ont un effet résiduaire, chacun demeurant toxique pour les vers blancs pendant au moins 3 ans. Au cours des cinq dernières années, l'emploi de ces produits à l'échelle commerciale n'a pas communiqué de saveur indésirable aux fruits en Colombie-Britannique.

2.—*Traitements des plants avant la transplantation.*—Poudrez les racines des fraisiers avant la transplantation. Au moyen d'un clou de 2 pouces perforez le couvercle d'une boîte de fer-blanc ou d'un bocal de 20 onces de façon à obtenir un contenant genre "salière" pour l'application de la poussière sur les racines. Utilisez environ 6 livres de poussière d'aldrine, de dieldrine ou d'heptachlore $2\frac{1}{2}$ p. 100, de poussière de chlordane 5 p. 100, à l'acre, ou 1 once par 100 plants. Ce traitement fournit aussi une protection immédiate contre le charançon de la racine et les taupins.

Pour la répression des vers blancs dans l'Est du Canada, on recommande le traitement qui suit: Ne plantez pas de fraisiers sur un sol infesté de larves ou sur une terre qui était en gazon l'année précédente. Le disquage trans-

versal fréquent avant la plantation réduit le nombre de vers. Les insecticides peuvent être utilisés avant la transplantation durant les années où il y a des larves destructives de deuxième année. Votre agronome vous fera connaître le cycle de ces années. La quantité d'insecticide *pur* à utiliser à l'acre est





Figures 4 et 5.—Semoir combiné pour le poudrage d'une grande étendue et petit épandeur d'engrais pour les petites fraisières. Ces appareils peuvent être utilisés pour appliquer des insecticides en poudre à la surface du sol avant de labourer à une profondeur de 6 à 8 pouces. Pour appliquer les insecticides à raison de 200 livres à l'acre, ajuster les trous au bas de l'épandeur d'engrais pour qu'ils restent à moitié ouverts.

la suivante: (1) heptachlore, 3 livres (poudre 2½ p. 100, 120 livres à l'acre); (2) aldrine, 3 à 5 livres (poudre 2½ p. 100, 120 à 200 livres à l'acre); ou (3) chlordane, 5 à 10 livres (poudre 5 p. 100, 120 à 200 livres à l'acre). La quantité la plus forte est indiquée pour les sols lourds. Les insecticides doivent être distribués également sur le sol et enfouis immédiatement dans les 3 à 4 pouces de sol de surface avant la plantation. Les poudres granulées



Figure 6.—Pulvérisateur pour cultures en rangées. Utiliser cet appareil pour pulvériser la surface du sol avec l'insecticide avant de labourer. La rampe d'arrosage a 6 ajutages plats, chacun espacé de 9 pouces et placé à 6 pouces au-dessus du niveau du sol. Les buses ont des ouvertures de disque de .04 pouce. En appliquant 100 livres par pouce carré et en se déplaçant à 2.5 milles à l'heure, le pulvérisateur applique 200 gallons à l'acre.

sont préférables parce qu'elles s'épandent plus facilement. Ces produits peuvent aussi être appliqués sous forme de pulvérisation en ajoutant la quantité appropriée de la poudre ou du produit émulsifié à un réservoir d'eau et en la pulvérisant également sur le sol de façon à fournir la proportion requise à l'acre.

Charançon de la racine du fraisier

Brachyrhinus ovatus (L.)

Le charançon de la racine du fraisier, qui est très répandu au Canada, est un ennemi sérieux du fraisier surtout en Colombie-Britannique, où il se rencontre principalement dans les sols légers ou sablonneux. L'adulte, petit coléoptère foncé (Fig. 7), de forme généralement ovée et d'environ un quart de pouce de long, ronge les feuilles des fraisiers (Fig. 8), mais les dégâts les plus importants sont causés par les petites larves blanches, sans pattes, qui se nourrissent des racines (Fig. 9), affaiblissant ainsi ou faisant périr les plantes. (Voir aussi "Le charançon noir de la vigne").

Cette espèce passe généralement l'hiver dans le sol parmi les racines des plantes, sous forme de larves à moitié développées. Au printemps, les larves forment des cellules de terre et se transforment en pupes. Elles demeurent sous cette forme durant environ 3 semaines puis se changent en insectes parfaits au début de juin, lorsque le fraisier British Sovereign commence à mûrir. Après s'être nourries pendant environ 2 semaines, elles commencent à pondre leurs œufs sur le sol près du collet de la plante. Les œufs éclosent généralement au bout de 10 jours. Les jeunes larves s'enfoncent dans le sol à une profondeur de 6 à 10 pouces et se nourrissent des racines fibreuses.

Une faible proportion de ces charançons passent l'hiver dans le sol, sous forme d'insectes parfaits. Ils émergent généralement vers le milieu d'avril pour continuer à pondre les œufs en mai et juin.



Figure 7.—Charançons noirs adultes de la vigne (à droite) et le charançon de la racine du fraisier (à gauche). La longueur de la ligne indique la grosseur réelle.



Figure 8.—Feuilles de fraisier attaquées par des charançons adultes de la racine du fraisier.

Moyens de lutte.—On peut réduire de beaucoup les dégâts causés par le charançon de la racine en établissant les nouvelles plantations aussi loin que possible des anciennes, en plantant les fraisiers après une récolte qui n'est pas une plante-hôte, comme les pommes de terre, les betteraves fourragères et autres plantes sarclées du même genre, et en évitant de planter après un gazon de graminées ou de trèfle. Lorsque la plantation est devenue infestée, le seul moyen de lutte satisfaisant consiste dans l'emploi d'un appât empoisonné.

Appliquez les appâts de façon à détruire les insectes parfaits avant qu'ils pondent leurs œufs; lorsque l'infestation est grave, il est sage d'en appliquer deux fois, d'abord vers la mi-avril pour détruire les insectes parfaits qui ont survécu à l'hiver, puis de nouveau en juin, lorsque les larves qui n'ont pas été détruites par l'hiver se transforment en insectes parfaits. Le traitement de



Figure 9.—Plant de fraisier illustrant le résultat des attaques par les larves ou le charançon de la racine du fraisier.

juin constitue le principal moyen d'empoisonnement; il ne faut donc pas le retarder. Voici comment on détermine la période appropriée d'application, qui est essentielle à l'obtention de bons résultats:

(1) Mi-avril: Examiner les feuilles fréquemment pour voir si leurs bords sont déchiquetés par les insectes qui s'y nourrissent. S'il y a déchiquetage (on trouve alors les insectes parfaits dans le sol à la base des plants), appliquer l'appât.

(2) 10 au 30 juin: Examiner le sol autour des couronnes des plantes pour déceler la présence d'insectes parfaits. S'il y a déchiquetage des feuilles, appliquer l'appât. Très souvent, les trous mangés dans les fruits mûrs par les coléoptères peuvent aussi être vus à ce moment-là.

Les plantes en bordure des vieilles fraisières, des clôtures ou des terrains en gazon où les charançon sont abondants doivent être examinées minutieusement. Il faut découvrir de bonne heure ces endroits fortement infestés et y mettre des appâts afin de prévenir la propagation des insectes au reste du champ en culture.

Appliquer une cueillerée à soupe d'appât par plant (culture en touffes), en ayant soin de faire tomber le mélange sur le sol près de la couronne plutôt que sur le feuillage en croissance ou les tiges tendres. Si possible, l'application doit être effectuée par temps chaud et sec. Utiliser de 80 à 100 livres d'appât à l'acre.

Appâts.—1. Les appâts brevetés composés de déchets de pommes moulus et de fluosilicate de sodium ont donné des résultats satisfaisants en Colombie-Britannique. Il ne faut pas les appliquer dans un état trop sec; on y ajoute

un peu d'eau au besoin. Si vous préférez mélanger votre propre appât, utilisez la formule suivante:

Son	50 livres
Eau	5 gallons
Sucre ou mélasse à bétail avec moins d'eau	10 livres
Fluosilicate de sodium	5 livres

Faire dissoudre le sucre dans l'eau; mélanger la solution avec le son jusqu'à ce qu'il soit uniformément humide; ajouter le poison puis mélanger de nouveau parfaitement. L'appât doit être employé une journée ou deux après avoir été préparé, sinon il moisira et perdra son efficacité.

2.—*Traitements du sol et des plants avant la transplantation.*—Lorsque les hannetons, le charançon noir de la vigne ou les taupins (vers fil de fer) présentent aussi des problèmes, appliquer de l'aldrine, de la dieldrine, du chlordane ou de l'heptachlore sur le sol et les racines des fraisiers avant la transplantation. L'un quelconque de ces insecticides maîtrise ces quatre espèces d'insectes pendant au moins 3 ans. Les méthodes d'application et les quantités à appliquer sont les mêmes que celles qui sont décrites au chapitre sur les hannetons.

Le charançon noir de la vigne

Brachyrhinus sulcatus (F.)

Le cycle évolutif et les mœurs de cet insecte ressemblent beaucoup à ceux du charançon de la racine du fraisier, mais le charançon noir de la vigne est beaucoup plus gros que ce dernier (fig. 7) et semble préférer les types de sols plus lourds. Depuis trois ans, il est devenu un problème très important en Colombie-Britannique, surtout sur les fermes où l'on pratique l'irrigation et où l'on se sert de paillis de bran de scie.

Les insectes parfaits sortent environ 2 semaines plus tard que ceux du charançon de la racine du fraisier et se nourrissent surtout de feuilles.

Moyens de lutte.—Les appâts ne détruisent pas ce charançon. Les dégâts peuvent être réduits considérablement en établissant les nouvelles fraisières aussi loin que possible des vieilles plantations et en évitant de planter après un gazon de graminées ou de trèfle. Lorsque les champs sont infestés, utiliser les moyens de lutte suivants:

1. *Traitements du sol et des plants avant la transplantation.*—Si possible, appliquer de l'aldrine, de la dieldrine, du chlordane ou de l'heptachlore dans le sol et sur les racines des fraisiers avant la plantation. Les méthodes d'application et les quantités à appliquer sont les mêmes que pour les hannetons. Pour renseignements détaillés, se reporter aux pages 15 et 16, et 18 et 19.

2. *Traitements après la transplantation.*—Si le sol ou les racines des plantes ne sont pas traités, poudrer ou pulvériser le feuillage des plantes trois fois chaque année avec de l'aldrine, de l'heptachlore ou du chlordane. Faire la première application à la fin d'avril avant la floraison, la deuxième au début de juillet (immédiatement après la fin de la cueillette des fraises) et la troisième, trois semaines plus tard. Il est très important de faire une application au début de juillet, alors que les larves qui ont survécu à l'hiver se sont transformées en insectes parfaits et avant que la ponte commence. Poudrer avec de l'aldrine ou de l'heptachlore, $2\frac{1}{2}$ p. 100, ou du chlordane, 5 p. 100, en utilisant environ 25 livres par application par acre de fraises, ou un quart de livre par 100 plants. Les appareils qui conviennent le mieux à l'application de ces produits sur les récoltes cultivées en rangées, comme les fraises, sont les poudreuses à système de soufflet.

Les pulvérisations appliquées sur le feuillage doivent contenir 1 pinte d'aldrine ou d'heptachlore 24 p. 100, ou 1 chopine de chlordane, 65 p. 100, par 100 gallons. Appliquer chaque fois environ 200 gallons de ce liquide par acre de fraises.

Pour la manutention de ces produits chimiques, porter un masque respiratoire approuvé et des gants de caoutchouc. Ne jamais poudrer ni pulvériser une récolte comestible, comme les fraises, avec de l'aldrine, de l'heptachlore ou du chlordane après la formation du fruit.

Pour de plus amples renseignements, voir la publication polycopiée nº 78, *Control of Root Weevils in British Columbia,* préparé par la Division de l'entomologie, ministère de l'Agriculture du Canada, Ottawa.

Taupins

Des diverses espèces de taupins (vers fil de fer) celle qui cause le plus généralement de dégâts aux fraisiers en Colombie-Britannique est le taupin Puget-Sound, *Ctenicera aeripennis aeripennis* (Kby.) Les insectes parfaits sont généralement appelés taupins et leur cycle évolutif ressemble à celui des vers blancs. En général, il se produit des dégâts lorsque les fraisiers sont plantés après un gazon. On a obtenu une excellente répression des taupins en appliquant de l'aldrine, de la dieldrine, de l'heptachlore ou du chlordane de



Figure 10.—Les larves des taupins sont brun jaunâtre, luisantes, grêles, à corps dur, pourvues de trois paires de pattes courtes. Au complet développement, beaucoup d'espèces mesurent environ un pouce de longueur et ont l'épaisseur d'une allumette.

la manière recommandée pour la répression des hannetons et du charançon. Dans l'Est, toutefois, aucun moyen de répression n'a été nécessaire jusqu'ici, sauf qu'il faut éviter de planter des fraisiers sur un terrain qui portait des mauvaises herbes ou qui était en gazon l'année précédente.

La Conopie du fraisier

Ramosia bibionipennis (Bdvl.)

L'insecte parfait est un papillon à ailes transparentes et nues, ressemblant à une petite guêpe jaune (fig. 12). On le trouve se reposant sur le feuillage ou volant près du sol. La larve complètement développée mesure

environ trois quarts de pouce de longueur; son corps est blanc et sa tête brun foncé. Toutefois, lorsque la larve atteint la moitié de sa grosseur, l'abdomen est rose, vu les tissus radiculaires qu'elle a mangés.

Les adultes commencent à sortir des couronnes des fraises vers la mi-juillet. Les œufs sont pondus un par un sur l'envers des vieilles ou des nouvelles feuilles près de la couronne. Après l'éclosion, les larves s'introduisent dans la couronne où elles creusent des galeries à l'intérieur du tissu pour y rester durant le reste de l'été (fig. 11). A la fin de l'hiver, elles sont presque complètement développées et commencent à se nourrir de nouveau au printemps. Une fois complètement développées, les larves forment des cocons soyeux qui dépassent légèrement à l'extérieur de la couronne au niveau du sol. Les chrysalides à l'intérieur des cocons se transforment en insectes adultes et le cycle à génération unique se répète.



Figure 11.—Larve de la conopie du fraisier et dégâts causés à la couronne de la plante. Grosseur naturelle.



Figure 12.—Femelle adulte de la conopie du fraisier. Grossie une fois et demie.

Moyens de répression.—Enlever et brûler les plants infestés au printemps, avant l'émergence des papillons. Brûler ou faucher les plants après la cueillette des fraises.

Le chlamys du fraisier

Chlamisus fragariœ (Brown)

Cette espèce, nouvel insecte destructeur trouvé dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick, peut défeuiller gravement les fraisières. Bien que les insectes adultes se nourrissent librement au printemps et à l'automne, les dégâts les plus graves sont causés par les larves qui se nourrissent voracement de feuilles et attaquent généralement les fruits en maturation.

L'insecte adulte est un coléoptère bronzé luisant, de forme cubique, mesurant environ un quart de pouce de long. Les larves de couleur rose sont renfermées dans une enveloppe noire en forme de dôme, ressemblant au bout brûlé d'une allumette. Lorsque les larves se nourrissent, seules leurs parties buccales et leurs pattes thoraciques sortent de l'enveloppe.

Les œufs montés sur de minuscules supports sont pondus un à la fois sur l'envers des feuilles à la fin de mai et au début de juin puis ils sont recouverts d'une couche protectrice d'excréments. Les œufs éclosent au bout d'une douzaine de jours et les larves se nourrissent jusqu'à la fin de juillet puis se transforment en pupes. Les insectes adultes sortent de la mi-août à la fin de septembre et sont actifs dans la plantation jusqu'à ce que le temps froid les oblige à entrer en état d'hibernation.

Moyens de lutte.—L'application avant la floraison de poudre de DDT 3 p. 100 à raison de 40 livres à l'acre constitue un moyen de lutte efficace. On recommande une deuxième application après la cueillette, surtout dans les nouvelles plantations.

La mineuse de la couronne du fraisier

Aristotelia fragariœ (Busck)

Cet insecte se trouve dans les régions côtières de la Colombie-Britannique et en Ontario. Les petites larves rose carmin creusent dans la couronne, causant un grave rabougrissement et entraînant généralement la destruction complète de la plante.

Les larves complètement développées passent l'hiver dans des enveloppes soyeuses dans les couronnes des fraisiers. Les pupes se forment au début du printemps et les petits papillons gris sortent vers la mi-juin. Les œufs sont pondus à la fin de juin et au début de juillet. La majorité des œufs éclosent vers la mi-juillet ou immédiatement après la cueillette. Les larves nouvellement sorties errent à la surface des feuilles pendant une courte période de temps avant de s'enfoncer dans la couronne immédiatement en dessous de la base des feuilles. Les larves continuent à s'alimenter durant tout l'été jusqu'à leur complet développement, en septembre.

La mineuse de la couronne du fraisier est rarement nuisible lorsqu'on suit une courte rotation et que les nouvelles plantations sont établies à une certaine distance des vieilles fraisières. Les essais de répression avec des produits chimiques, effectués dans l'Iowa, aux États-Unis, indiquent que la poudre de DDT 5 p. 100, appliquée immédiatement après la cueillette (le 15 juillet) combat efficacement cet insecte.

Le puceron de l'échalote

Myzus ascalonicus (Doncaster)

En 1955, on a constaté pour la première fois qu'un puceron, connu en Grande-Bretagne sous le nom de puceron de l'échalote, attaquait les fraises en Amérique du Nord. Il a causé de lourdes pertes sur plusieurs fermes du sud de l'Île de Vancouver et dans la vallée inférieure du Fraser, en Colombie-Britannique.

Ce puceron, de couleur brun verdâtre pâle, se nourrit des jeunes feuilles et des touffes de fleurs dès leur apparition sur la couronne. Les plantes attaquées se rabougrissent et les feuilles et les fleurs se ratatinent ou s'enroulent. Lorsque les pucerons sont nombreux, ces graves dégâts se poursuivent de la

mi-avril au début de mai. Les dégâts sont surtout graves à la suite d'un hiver et d'un printemps doux. Ils occupent d'abord de petites étendues circulaires, puis se propagent graduellement à toute la fraisière.

A la fin de mai ou au début de juin, tous les nouveaux pucerons sont ailés, ils émigrent ensuite vers des hôtes inconnus. En octobre, les pucerons ailés retournent aux plants de fraisiers et y déposent de jeunes insectes vivants qui restent sans ailes. Durant l'automne et l'hiver, et au début du printemps, les pucerons produits sont tous dépourvus d'ailes.

Moyens de lutte.—Examiner la fraisière vers la mi-avril pour voir si les feuilles s'enroulent et si les pucerons se nourrissent sur l'envers des nouvelles feuilles. Pulvériser deux fois à intervalle de deux semaines, en commençant durant la troisième semaine d'avril, avec du concentré émulsifiable de malathion 50 p. 100 à raison de 2 chopines par 100 gallons d'eau. Pour assurer les meilleures résultats, utiliser 200 livres de pression par pouce carré et 3 ajutages par rangée.

EDMOND CLOUTIER, C.M.G., O.A., D.S.P.
IMPRIMEUR DE LA REINE ET CONTRÔLEUR DE LA PAPETERIE
OTTAWA, 1957.